

OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE AND OPTICAL RECORDING MEDIUM

Publication number: JP7287937

Publication date: 1995-10-31

Inventor: NEHASHI SATOSHI; KOBAYASHI MICHIO; IDE TSUGIO; KITAMURA SHOJIRO

Applicant: SEIKO EPSON CORP

Classification:

- International: G11B5/09; G11B7/00; G11B7/004; G11B20/10; G11B20/18; H04L25/08; H04L25/497; G11B5/09; G11B7/00; G11B20/10; G11B20/18; H04L25/08; H04L25/497; (IPC1-7): G11B20/10; G11B5/09; G11B7/00; G11B20/10; G11B20/18; H04L25/08; H04L25/497

- European:

Application number: JP19940081904 19940420

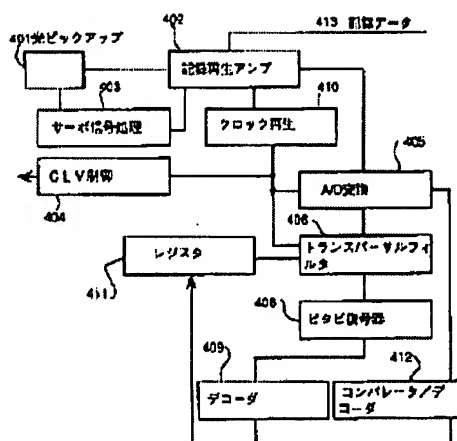
Priority number(s): JP19940081904 19940420

Report a data error here

Abstract of JP7287937

PURPOSE: To obtain a high recording density by setting the coefficient of an equalization filter or by selecting the algorithm performing the maximum likelihood decoding.

CONSTITUTION: A digital transversal filter 406 is used in this device and tap coefficients of seven taps of the filter are set from information of mediums. At this time, a signal is converted into two values of 1, 0 in a comparator 412. This signal is sent to a controller, the set value of the tap coefficient is set in a register 411. The reproducing of normal data is performed by subjecting a reproducing signal to an A/D conversion 405 in the timing of a sampling clock while using the tap coefficient of the filter 406 from the information and by performing the equalization procession of the digitized signal through a filter 406 and also by passing the signal through a viterbi decoder 408.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-287937

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/10	3 2 1 A	7736-5D		
	3 4 1 Z	9463-5D		
5/09	3 2 1 A	7520-5D		
7/00	Q	9464-5D		
20/18	5 2 0 E	8940-5D		C1, C6, C8
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-81904

(22) 出願日 平成6年(1994)4月20日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 根橋 聡

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 小林 道夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 井出 次男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

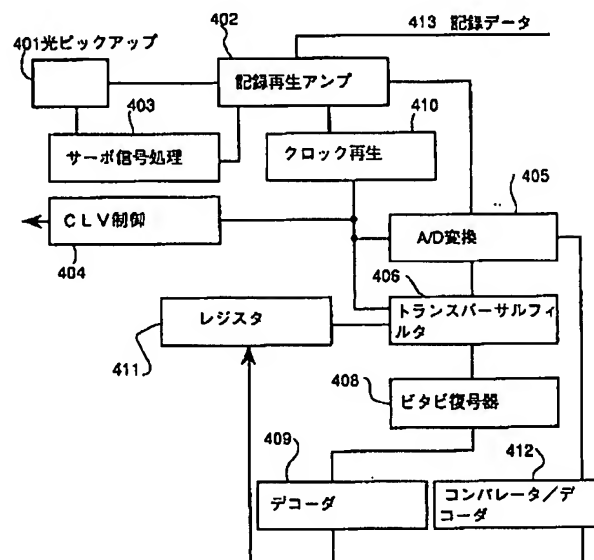
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録再生装置および光記録媒体

(57) 【要約】

【目的】 十分な互換性を確保し、そのために記録容量を犠牲にすることのない高記録容量の光記録媒体と光記録再生装置を提供することを目的とする。

【構成】 光記録媒体の一部に再生信号処理に用いる波形等化条件、波形等化方式を記録しておき、その情報を元に記録再生装置を最適化して用いる。あるいは波形等化条件を、光記録媒体にあらかじめ記録された、あるいは本発明による記録再生装置自身によって記録した特定パターンを用いて判定することによって最適化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体上に記録されたデータを再生する際に、パーシャルレスポンスによる波形等化を行い、最尤復号を用いて再生を行う手段を有する光記録再生装置において、前記光記録媒体にあらかじめ記録された条件を用いて前記波形等化を行なうための等化フィルタの係数を設定し、あるいは前記最尤復号を行なうアルゴリズムを選択することを特徴とする光記録再生装置。

【請求項2】 前記光記録媒体上に記録再生のための同期信号がビットとして形成され、あるいはグループに埋め込まれており、その同期信号に基づいて記録再生を行うことを特徴とする請求項1記載の光記録再生装置。

【請求項3】 光記録媒体において、記録密度の低い領域と、記録密度の高い領域を有し、前記記録密度の低い領域に前記記録密度の高い領域の波形等化を行うための等化器の設定条件を記録しておくことを特徴とする光記録媒体。

【請求項4】 パーシャルレスポンスによる波形等化をデジタルトランスバーサルフィルタを用い、最尤復号としてビタビ復号方式を用いることを特徴とする請求項1または請求項2記載の光記録再生装置。

【請求項5】 パーシャルレスポンスによる波形等化をデジタルトランスバーサルフィルタを用いて行うために、記録密度の低い領域に前記トランスバーサルフィルタの等化係数を保持していることを特徴とする請求項3記載の光記録媒体。

【請求項6】 光記録媒体上に記録されたデータを再生する際に、パーシャルレスポンスによる波形等化を行い、最尤復号を用いて再生を行う手段を有する光記録再生装置において、光記録媒体に信号を記録し、その再生信号を評価し、前記評価結果に基づきあらかじめ設定された条件を用いて前記波形等化と前記最尤復号を行なうことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項7】 パーシャルレスポンスによる波形等化を行なう等化器がデジタルトランスバーサルフィルタで構成され、前記デジタルトランスバーサルフィルタに供給されるクロックが前記光記録媒体に記録された情報のチャンネルクロックの5倍以上の周期を有することを特徴とする請求項1または6記載の光記録再生装置。

【請求項8】 光記録媒体上に記録されたデータを再生する際に、パーシャルレスポンスによる波形等化を行い、最尤復号を用いて再生を行う手段を有する光記録再生装置において、光記録媒体に記録された特定パターンを再生し、該再生信号を評価し、該評価結果に基づきあらかじめ設定された条件を用いて前記波形等化と最尤復号を行なうことを特徴とする光記録再生装置。

【請求項9】 光記録媒体において、波形等化を行うための等化器の設定条件を設定するための特定のパターンが記録されていることを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタルデータを記録再生する光記録再生装置および光記録媒体において、情報を高密度に記録し、再生するための信号処理方式に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタルデータを記録する光記録媒体としてコンパクトディスク（CD）と、ミニディスク（MD）、また国際標準化機構（ISO）によって規格が定められた130mmおよび90mmの光ディスクカートリッジなどが製品化されている。今後は光記録媒体の容量の大きさと持ち運びの便利さから、動画像データを手軽に扱えるようになることが期待される。

【0003】動画像データは、ビデオテープ、ビデオディスクにアナログ信号として記録されるか、高速なビデオテープにデジタル記録されている。再生専用ディスクとしては、コンパクトディスクROM（CD-ROM）を利用して圧縮したデジタル動画像データを記録する方法も行なわれるようになってきている。圧縮したデジタル動画像データを記録線密度がいたるところ一定になる方式（線速度一定方式：CLV）で記録する記録再生装置は、特開平2-301066号公報に記載されている。この公知資料においては圧縮された信号を効率良くCDに記録する方法が開示されている。また、現在の光記録媒体の記録密度を更に高め、より多くのデータを記録するための一つの方法として信号の再生時に信号処理を用いることが提案されている。その一つにパーシャルレスポンスと最尤復号がある。パーシャルレスポンス（PR）最尤復号方式については特開平5-2824号公報、特開平4-22145号公報に記載されている。特開平5-2824号公報においてはデジタルビデオ信号を記録するデジタルVTRにおいてパーシャルレスポンスと最尤復号が有効であることを示している。また、特開平4-22145号公報においても磁気記録再生装置においてパーシャルレスポンスとビタビ復号によってS/Nの低い場合でも情報の再生が可能になることが示されている。

【0004】前記の光記録媒体のなかで、コンパクトディスクは再生専用であり、130mmおよび90mmの光ディスクカートリッジは記録再生可能な媒体を含む。また、ミニディスクはCDと同じ物理フォーマットをもちいた磁気ディスクを含む。CDとMDは線速度一定方式で、130mmと90mmの光ディスクは回転数一定方式であるが、ディスク中の記録密度が一定になる線速度一定方式の方がより記録密度が高い。また、130mmと90mmの光ディスクカートリッジはディスクを半径方向に幾つかのゾーンに分け、ゾーンごとにデータ転送レートを変えることによって記録容量を向上させるZCAV方式を含む。

【0005】再生専用の線速度一定方式のデジタル光記録媒体はコンパクトディスク（CD）に代表される。CDは螺旋状に形成されたビット列に添って再生レーザスポッ

トを走査し、そこから再生されるデジタルデータからクロックを抽出し、そのクロックデータに基づいてディスクの回転制御及び、データの復調が行われる。

【0006】光磁気記録方式を用いて情報を記録再生する線速度一定方式のデジタル光記録媒体はミニディスク(MD)に代表される。MDはCDと同様のビット、及びユーザーが記録を行うグループ(溝)を持っており、グループ領域では位置情報をR変調されたグループの蛇行として記録する方式(ADIP)が用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の光記録再生装置はデジタル動画データが、非常に膨大な情報量となるため、前記の特許に示されるようにデータ圧縮を行い、かつ、ディスクの容量を出来るだけ大きくするために線速度一定方式を採用している。しかしながら、より精彩な画像、あるいはより長い再生時間を得るために、更に多くの情報を一つのディスクの中に保存するためには、これら従来の方法では限りがある。

【0008】ビットによる記録情報の場合、最小ビットサイズは再生レーザスポットの分解能で制限されるが、その再生信号の大きさは、二値化してクロックを抽出できるのに十分な大きさがなければならない。また、光磁気記録を用いる場合も、再生時には記録磁区からの信号をビット再生信号と同様に扱い再生を行うため、記録密度は、ビットであれ記録磁区であれ同様にシステムの分解能に制限される。現在デジタル動画データを保存するために用いられているCD-ROMは容量が540メガバイト(MB)から600MBであり、光磁気記録を用いた光磁気記録媒体は、130mmの光磁気ディスクカートリッジで300MBから1ギガバイト(GB)(片面)である。これに対し、現在ビデオメモリの主流として用いられているビデオテープの画質を越える性能でデジタルビデオ信号を2時間程度記録するためには少なくともCDの5倍以上の容量を必要とする。また、光記録媒体は上記従来例に示されるものを含め、持ち運びしやすいことを特徴としている。半面、光記録媒体は記録再生装置と、記録媒体の間で互換性を確保することが重要となる。従って、原理的には更に密度を向上できる場合でも、互換性のためのマージンを確保するため、ある程度記録密度を犠牲にしなければならない。

【0009】本発明は、上記の課題を解決するためのもので、従来の記録再生方式では不可能であった記録密度を持ち、長時間の記録再生を行うことの出来る光記録再生装置及び、光記録媒体を十分互換性を確保しながら提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、光記録媒体上に記録されたデータを再生する際に、パーシャルレスポンスによる波形等化を行い、最尤復号を用いて再生を行う手段を有する光記録再生装置において、前記光記録媒

体にあらかじめ記録された条件を用いて前記波形等化を行なうための等化フィルタの係数を設定し、あるいは前記最尤復号を行なうアルゴリズムを選択することを特徴とする。

【0011】前記光記録媒体上に記録再生のための同期信号がビットとして形成され、あるいはグループに埋め込まれており、その同期信号に基づいて記録再生を行うことを特徴とする。

【0012】ディスク状の光記録媒体において、記録密度の低い領域と、記録密度の高い領域を有し、前記記録密度の低い領域に前記記録密度の高い領域の波形等化を行うための等化器の設定条件を記録しておくことを特徴とする。

【0013】パーシャルレスポンスによる波形等化をデジタルトランスバーサルフィルタを用い、最尤復号としてビタビ復号方式を用いることを特徴とする。

【0014】パーシャルレスポンスによる波形等化をデジタルトランスバーサルフィルタを用いて行うために、記録密度の低い領域に前記トランスバーサルフィルタの等化係数を保持していることを特徴とする。

【0015】光記録媒体上に記録されたデータを再生する際に、パーシャルレスポンスによる波形等化を行い、最尤復号を用いて再生を行う手段を有する光記録再生装置において、光記録媒体に信号を記録し、その再生信号を評価し、前記評価結果に基づきあらかじめ設定された条件を用いて前記波形等化と最尤復号を行なうことを特徴とする。

【0016】パーシャルレスポンスによる波形等化を行なう等化器がデジタルトランスバーサルフィルタで構成され、前記デジタルトランスバーサルフィルタに供給されるクロックが前記光記録媒体に記録された情報のチャンネルクロックの5倍以上の周期を有することを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明の構成は、光記録再生装置において、再生時に信号処理を行うことによって高い記録密度を達成するものである。

【0018】第1の構成は、光記録媒体にあらかじめ記録されたサンプリングポイントからクロック信号を作りだし、このクロック信号に基づいて再生信号をサンプリングしながら、デジタル等化フィルタを用いて上記クロック信号に基づいて等化処理を行い、さらに最尤復号を行う。このとき、光記録媒体ごとに再生信号の品質は一定ではなく少しずつ異なるため、それぞれに適した信号処理をすることが望ましい。そのため、本発明ではディスクにあらかじめ再生信号処理に用いる等化フィルタ設定を記録しておき、その情報に基づいて記録再生装置が再生信号処理を設定する。すなわち、あらかじめ記録されたサンプリングポイントからクロックを抽出することにより、再生信号そのものからクロックを抽出することに比

較して、記録密度を高めることが出来るが、さらに等化処理と最尤復号を最適に用いることでより高密度化を達成する。

【0019】本発明の第二の構成は、第一の構成と異なり光記録媒体にあらかじめ信号処理条件の設定値は記録せず、本発明の記録再生装置が特定の場所、もしくは任意の場所で実際に信号を記録し、その再生状態から等化フィルタの設定値を定めるものである。この場合の光記録媒体は光磁気記録媒体などの記録可能なものを用いる。

【0020】本発明の第三の構成は、再生専用の記録媒体において記録情報として信号処理条件を記録するのではなく、等化フィルタの設定条件を決定するための特定のパターンをあらかじめ記録してある光記録媒体を用いて、その特定パターンの再生状態から装置を最適に設定するものである。

【0021】

【実施例】

（実施例1）図1は本発明の光記録再生装置のブロック図である。この記録再生装置はデジタル動画像情報、デジタル音声情報を記録再生することが可能な構成となっている。

【0022】光記録再生装置の動作について説明する。光ピックアップ101を用い光記録媒体102の情報を再生／記録する。再生／記録動作の手順は、レーザスポットを光記録媒体102にフォーカスサーボ機構によりフォーカシングし、次にトラッキングサーボ機構によりトラッキングを行ないながら情報を再生あるいは記録するという手順である。本発明の光記録再生装置は上記サーボ機構として連続サーボを採用することも可能であり、また、サンブルサーボを採用することも可能である。連続サーボの場合には光記録媒体102のビット列、あるいはトラック溝に対し3ビーム法、ブッシュブル法などを用いてトラッキングを行なう。フォーカスサーボ機構は非点収差法、臨界角法などを用いる。本実施例ではサンブルサーボ方式を採用した。サンブルサーボの場合は、図2に示されるようなサーボ領域が光記録媒体のトラックに均等に配置されており、その中の同期マークに同期するようにクロックを作り出す。この同期マークは図3(a)もしくは(b)に示されるようなサーボ領域のクロックビット301によって表される。また、この領域には302示されるようなトラッキングサーボを行なうためのサーボ信号を取り出すためのウォブルビット(a)、もしくは304に示すサーボマーク(b)を用いることができるが、ここでは(b)のものをを用いた。このクロックによって、再生／記録、サーボのすべての動作が行なわれる。また、線速度を一定に保つための媒体の回転数制御は、このクロックが一定になるように行なわれる。このサーボ領域の長さは2バイトであり、間隔は512バイトごと

ある。

【0023】図4は図1の光ピックアップから記録再生信号処理までを詳しく示したブロック図である。401は光ピックアップであり、光ディスクから信号を取り出す。光ピックアップ401からアナログ信号として出力された情報は、402の記録再生アンプによって増幅され、サーボ信号、データが分離されサーボ信号処理ブロック403およびクロック再生ブロック410へ出力される。クロック再生ブロックでは光記録媒体に記録された同期マークの信号を抽出してPLLを用いてクロック信号を取り出す。このクロックはCLV制御ブロック404、A/D変換器405、トランスバーサルフィルタ406へ供給される。サーボ信号処理ブロックではフォーカスサーボ、トラックサーボを行なうための対物レンズアクチュエータおよび光ピックアップ駆動部へ制御信号が出力される。また、CLV制御ブロックからは、クロックが一定の周期となるよう光ディスクのスピンル回転数を制御する信号が出力される。また、A/D変換器405では抽出されたクロックに同期して再生信号がデジタル変換される。デジタル変換された信号は、トランスバーサルフィルタ406を用いて等化され、ビタビ復号器408を用いて復号される。その後、409のエンコーダ／デコーダにより復調され情報が再生される。

【0024】媒体が再生専用である場合について以下に示す。再生専用媒体とは情報がエンボス信号(ビット)によってディスク上に形成されているものを示す。再生は、光記録媒体の一部に設けられた再生条件を示す情報にアクセスし、そこから等化処理を行う場合の条件を設定する。この情報はディスクの最内周と最外周の二箇所に記録されており、どちらか一方が何らかの理由で再生されなかった場合にも対応できるようになっている。本実施例では、デジタルトランスバーサルフィルタ406を用いており、7つのタップから形成されている。それぞれのタップ係数を媒体の情報から設定する。この再生条件を記録した部分は、記録密度が十分低いため、クロックを用いて等化フィルタを用いずに再生される。即ちクロックのタイミングで信号をコンパレータ(図4の412に示されるブロック)で0、1の二値に変換する。この信号はコントローラに送られタップ係数の設定値が411のレジスタにセットされる。通常のデータの再生は、上記の情報からトランスバーサルフィルタのタップ係数を用いて、サンプリングクロックのタイミングで再生信号をA/D変換し、デジタル化した信号を上記フィルタを通して等化処理を行ない、さらにビタビ復号器を通して行なわれる。本実施例では変調符号として1,7RLL符号を用い、等化処理にはPR(1,1)方式を用いた。このようにすることによって従来の方法では不可能であった記録密度を達成することが可能となった。

【0025】図5は一定周波数のビット信号を再生した場合のC/Nの変化を示したものである。この記録再生系

ではレーザ波長は680nm、対物レンズのNAは0.55である。ビット長が $0.35\mu\text{m}$ を切った場合に45dBを下回り、実際に信号を二値化して再生することは厳しくなる。これに対し、本発明の方法を用いた場合には、図6に示す様なエラーレートを示し、 $0.35\mu\text{m/bit}$ においても十分なマージンを確保することが可能となる。この場合、十分な信号再生マージンは位相マージンで20%が確保できるものとする。したがって媒体の記録容量はトラックピッチが従来の1.6倍(従来は $1.6\mu\text{m}$)線密度が従来の約3倍であるから、従来の約6倍の記録密度を達成できたこととなる。

【0026】(実施例2) つぎに光記録媒体として光磁気ディスクを用い、記録再生を行なう場合について実施例を示す。また、本実施例の光記録媒体は、実施例1に用いたものと同様にサンプルサーボ方式でトラッキングを行なうためのクロックビット、及びサーボパターンを有している。装置構成は図1、図4に示されるものと同様である。光磁気ディスクはエンボスエリア(ビットにより情報が形成されている部分)と光磁気エリア(光磁気記録膜に磁化によって情報が記録される部分)をもっている。

【0027】光磁気ディスクの情報エリアは、内周部、外周部にコントロール情報部があり、この中にエンボスエリア、および光磁気記録エリアでの等化フィルタの設定条件が記録されている。このコントロール情報部の記録密度は実施例1と同様に十分に低く、等化フィルタを用いずに再生することが可能となっている。等化フィルタの設定条件がエンボスエリア、光磁気記録エリアで異なっている理由は、信号再生原理がエンボスエリアではビット部とビット間での反射率の違いを信号とするのに対し、光磁気記録エリアでは偏光面の回転を信号とするため、非常に異なったもので、同一の等化方式を使用することが、同一の記録密度では困難となっているからである。

【0028】本実施例では等化フィルタは11タップのデジタルトランスバーサルフィルタを用い、エンボスエリアではPR(1,1)方式を用い、光磁気記録エリアではPR(1,3,3,1)方式を用いた。異なった等化方式を用いた場合、復号法はそれぞれに適した方式を取る必要がある。本実施例の場合、等化処理した後にビタビ復号によって復号を行なうが、それぞれに適したアルゴリズムをあらかじめ用意し、それを切り替えることによって対応した。これらアルゴリズムの情報も前記光記録媒体のコントロール情報部に記録されている。

【0029】図7は本実施例に用いた光磁気記録媒体の光磁気記録信号のビット長に対する光磁気記録再生装置のC/Nの変化を示したものである。レーザ波長、対物レンズNAなどは実施例1と同様である。前記実施例1におけるビット長の違いと同様に光磁気記録信号のビット長に対応してC/Nが変化するが、光磁気信号の方が信号のC

Nはあらゆる範囲で小さい。そのため、上記のように等化方式として異なる方式を用いることによって同一の記録密度が得られるようにすることが可能となった。また、図8は本実施例におけるエラーレートのビット長依存性である。なお、本実施例では変調符号としては(1,7)RLLをもちいたエッジ記録によって記録情報を変調した。

【0030】本実施例ではビットによるクロックの再生とサンプルサーボを用いたが、MDXに用いられるような案内溝にウォブルによる変調を行ない、その情報から再生タイミングとアドレス情報を取り出す方式をとることも全く問題なく可能である。

【0031】実施例1および実施例2に示すように本発明による光記録再生装置、および光記録媒体を用いる場合、再生信号をサンプリングするタイミングは情報とは別の領域から取り出され、かつ、情報を再生するための条件を最適に決定できるため、信号処理技術の理想的な状態での応用が可能となり、高記録密度が達成される。

【0032】(実施例3) 本実施例では、光記録媒体として光磁気ディスクを用いた。また、本実施例の光記録媒体は、トラッキングサーボを行なうための案内溝を有しており、光記録再生装置は連続サーボ方式によりトラッキングサーボを行なう。ただし、装置構成は図1、図4に示されるものと同様である。光磁気ディスクは記録半径毎にデータ転送速度の異なるバンド(ゾーン)に分けられたZCAV方式のフォーマットを用いた。

【0033】本実施例ではディスクの回転数は一定であるため、波形等化を行なう場合、線速度によってクロックの違いと記録速度の違いから同一の波形等化方式を用いることができない。そのため、各ゾーン毎にテストトラックを定めてそこにテスト信号を記録し、その再生信号の状態から最も適した波形等化条件を判定することによって高密度な情報を誤りなく再生する事が可能となる。図9に記録再生装置のブロック図を示す。本実施例に用いた記録再生装置ではコントローラがテストトラックにあらかじめ定められたテストパターンを記録し、その再生信号を専用の判定器912によって判定し、最も適した等化条件を定める。判定器は図9に示すような構成となっている。等化フィルタを通過した信号からクロック信号をとりだし、このクロックのタイミングによって信号をA/D変換する。A/D変換された値の特定の値との差の絶対値をテスト信号全体に渡って積算し、その積算値がもっと小さい一組の等化フィルタの設定値を最適値として選び出す。本実施例の場合、等化フィルタの設定値はあらかじめ幾つかの組で記録されており、その中の最も適したものを選ぶ方式となっている。もちろん、設定値を装置自身が判定しながら行なう方式でも構わない。

【0034】本記録再生装置の等化フィルタはアナログ方式のトランスバーサルフィルタを用いており、タップ毎の遅延と増幅率をデジタルで設定できるようになって

いる。遅延時間はゾーン毎のデータ転送速度によって一義に決まるが、増幅率が上記の方式によって決定されるわけである。また、通常のデータを再生する場合においては、上記のA/D変換された信号をピタビ復号器に導き復号を行なった。

【0035】このようにすることによって異なるディスク、異なるゾーンにおいても常に最適な波形等化を行なうことが出来るため、高密度記録を達成することが可能となる。

【0036】（実施例4）図10に本実施例に対応する記録再生装置の等化器および信号の判定部のブロック図をしめす。他の部分は図1の装置と同様である。本実施例の等化器にはデジタルトランスバースアルフィルタを用いた。ただし、実施例1のようにディスク中に情報とは分離して、クロックがあらかじめセットされたものでない光記録媒体に対応するためのものである。図10の1002に示されるようにフィルタ1001および1003のA/D変換器には独立したクロックが供給される。このクロックの周波数は再生される情報のチャンネルクロックに対し100倍の周波数をもっており、かつ両者は同期していない。1003のA/D変換器によって再生信号は十分な分解能でデジタルサンプリングされ、1001のフィルタ波形等化を行ない、PLLによってチャンネルクロックが分離され、再度サンプリングデータからチャンネルクロックに同期したデータが抽出される。

【0037】本実施例による光記録再生装置を用いて、CLV方式の再生専用即ちエンボス信号によって情報が記録された光記録媒体の再生を行なった。本実施例では変調方式はEFMを用いた。本実施例に用いられた光記録媒体は等化条件を設定するための特定パターンを持っている。そのパターンは図11に示されるような最大長のビットと最小長のブランク、最小長のビットという繰り返しと、ビットとブランクをこの逆にしたものの繰り返しをセットとしたものである。このパターンを再生し、前記の図10のブロックを通した信号を図12の判定部によって判定する。その結果、等化フィルタ（トランスバースアルフィルタ1001）のタップ係数を設定する。

【0038】ここでサンプリングを行なうための独立クロックの設定はチャンネルクロックに対しある程度早くないとトランスバースアルフィルタが機能しない。そこでチャンネルクロックの周波数に対してサンプリングクロックの周波数を2倍から10倍の範囲で変化させてフィルタの等化誤差を測定した。この時のフィルタのタップ係数は理想的な状態のものを設定した。ここで等化誤差として3%を目安とすると（我々の経験から等化誤差がこれより大きいとエラーレートが確保できない。）5倍

以上のサンプリングクロック周波数が必要となる。図13にその結果を示す。異なるパーシャルレスポンス方式の場合にも結果はほぼ同じであった。

【0039】本実施例の方法によって、やはり、常に最適な条件で波形等化が可能であるため高記録密度を達成することが可能で、かつ非常に媒体の互換性が取りやすいシステムを提供することができる。

【0040】

【発明の効果】実施例に示されるように、非常に情報量を多く、高密度に記録し、かつ情報の記録再生が正確に行われる。光記録媒体は、持ち運びに便利であるが半面互換性をとることがむづかしいが本発明を用いることによって容易に互換性を達成でき、互換性によって記録密度を犠牲にする必要もない。また、光磁気記録方式を用いて記録を行う場合と、エンボスマークによる記録を同一のディスク中で別々の方式の信号処理を採用することが可能になり、それぞれに適した再生が行われるため、高記録密度がやはり達成される。また、それらの互換性も高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光記録再生装置のブロック図。

【図2】本発明による光記録媒体の記録領域を示す図。

【図3】本発明による光記録媒体のサーボ及び、クロックビットの配置を示す模式図。

【図4】本発明による光記録再生装置のブロック図。

【図5】本発明の光記録媒体の光記録再生装置を用いた場合のエンボス信号のC/Nのビット長に対する変化を示す図。

【図6】本発明による光記録再生装置を用いた場合の、ビット長とエラーレートの関係を示す図。

【図7】本発明の光記録媒体の光記録再生装置を用いた場合の光磁気信号のC/Nのビット長に対する変化を示す図。

【図8】本発明による光記録再生装置を用いた場合の、ビット長とエラーレートの関係を示す図。

【図9】本発明による光記録再生装置のブロック図。

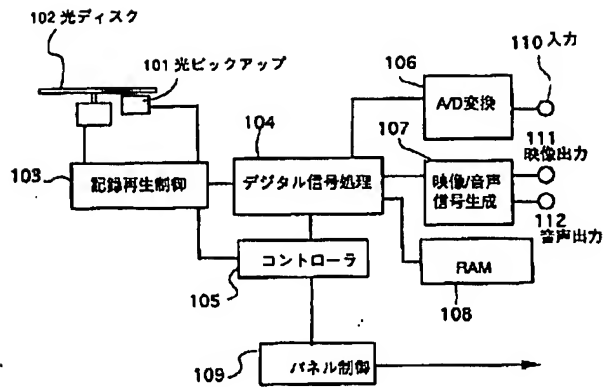
【図10】本発明による光記録再生装置の波形処理部のブロック図。

【図11】本発明による光記録媒体の波形等化条件を判定するためのパターンの1例を示す図。

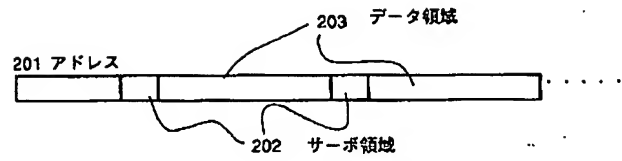
【図12】本発明による光記録再生装置の波形等化条件を判定するための処理部のブロック図。

【図13】チャンネルクロックとサンプリングクロックの周波数の違いと等化フィルタの等化誤差の関係を示す図。

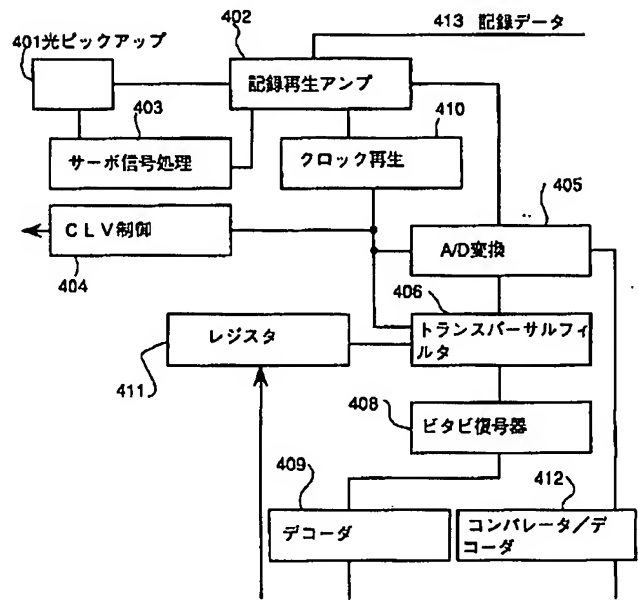
【図 1】



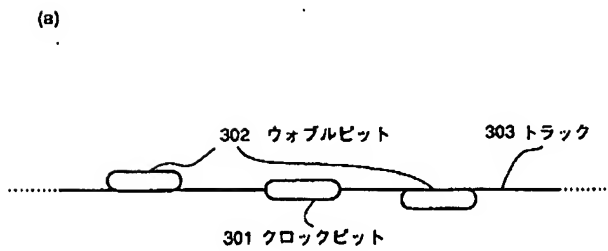
【図 2】



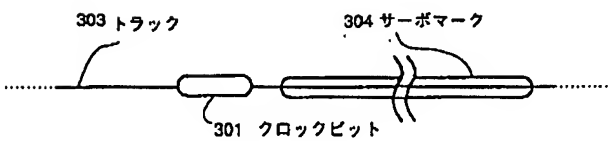
【図 4】



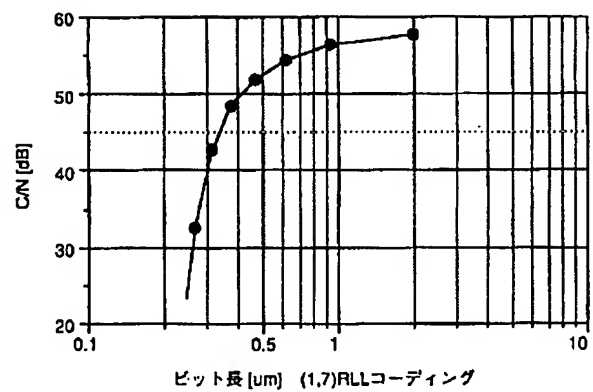
【図 3】



(b)



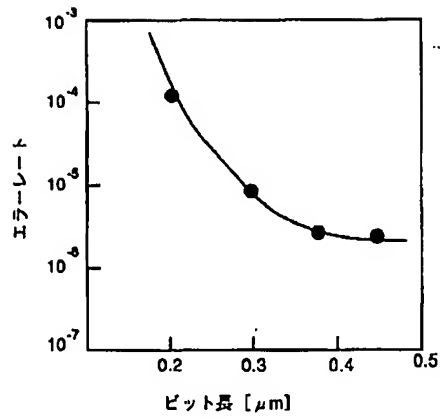
【図 5】



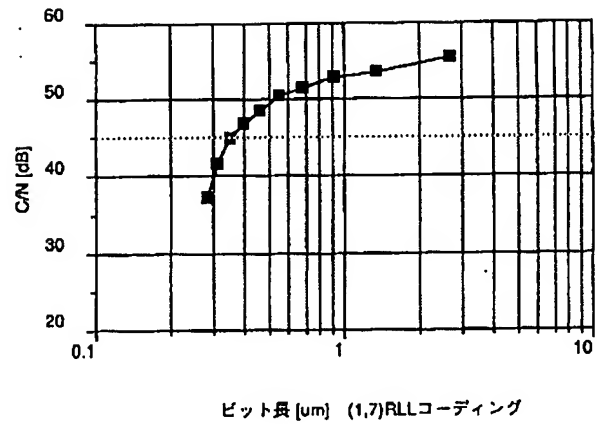
【図 11】



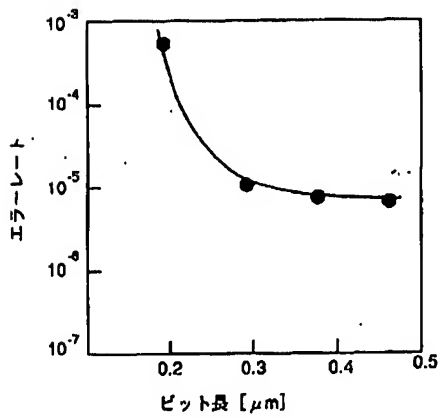
【図6】



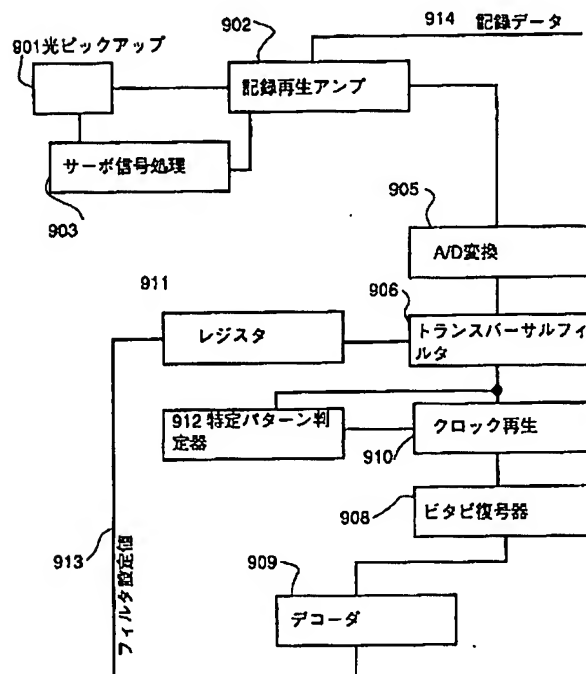
【図7】



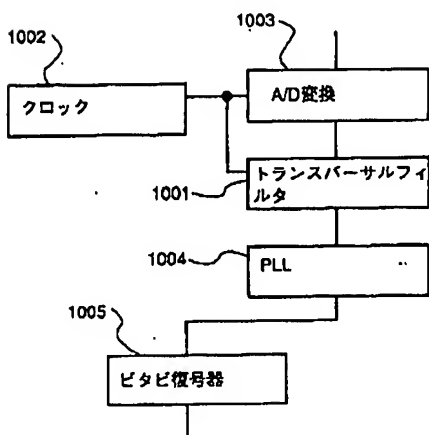
【図8】



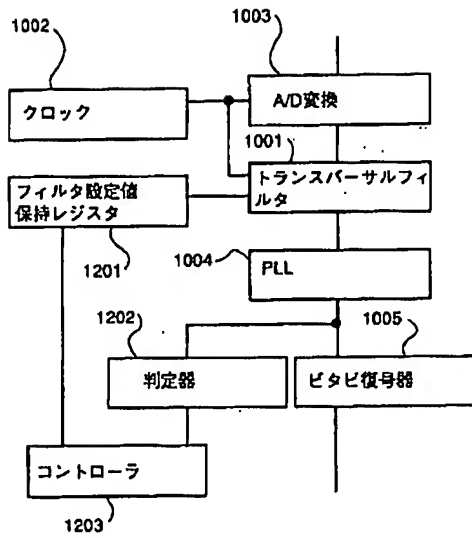
【図9】



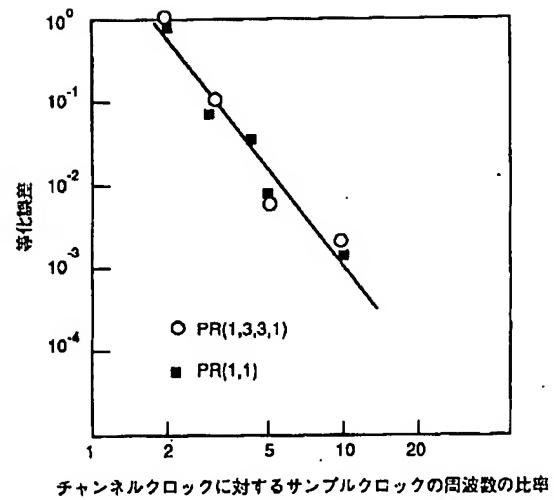
【図10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	5 3 4 A	8940-5D		C1, C4, C6, C8
	5 7 0 F	8940-5D		C1, C4, C6, C8
H 0 4 L 25/08	B	9199-5K		
25/497		9199-5K		

(72)発明者 北村 昇二郎
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内